

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 3月28日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-091635

[ST.10/C ]:

[JP2001-091635]

出 願 人  
Applicant(s):

株式会社日立製作所

USSN 10/082,326

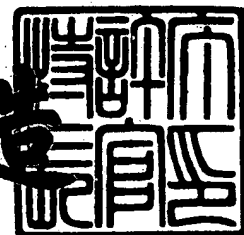
MATTINGLY, STANGER, MALUR + BRUNDIDGE PC  
(703) 684-1120

DKT: NIT-332

2002年 3月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 K01003551A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 裏谷 郁夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所 ストレージシステム事業部内

【氏名】 占部 喜一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 外部記憶装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の論理ユニットを持つ少なくとも1台の外部記憶装置であり、複数のホストコンピュータからSCSIコマンドにより動作し、当該記憶装置の外部記憶装置内でのホスト計算機向けに論理ユニットを特定する拡張Inquiry情報を応答することが可能でかつ特定の論理ユニットを介して論理ユニットに対する操作指示を受け取ることができる、という特徴を持つ外部記憶装置。

【請求項2】

請求項1の外部記憶装置において、内部操作は複数または同一の論理ユニット間のカップリングによる同期による複製作成および同期からの分離を制御する、という特徴を持つ外部記憶装置。

【請求項3】

請求項2の外部記憶装置において、カップリングを行う論理ユニットの属する外部記憶装置同士がESCONまたはFiber Channelのネットワークにより接続されている、という特徴をもつ外部記憶装置。

【請求項4】

前記外部記憶装置が有する論理ユニットを独自で管理する少なくとも1台のホスト計算機が、少なくとも1つのFiber Channel PortおよびSCSIポートにより外部記憶装置が有する複数のポートに接続している、という特徴を持つ計算機システム。

【請求項5】

請求項4の計算機システムにおいて、ホスト計算機同士がEthernetによるネットワークで接続されている、という特徴を持つ計算機システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外部記憶装置の論理ユニットの識別方式及び、本外部記憶装置と複数

のホスト計算機で構成される計算機システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

内部に複数の論理ユニット(以下論理ボリュームとも呼び、LUと略す)を有する一つまたは複数のディスク装置と複数のホスト計算機が、SCSIなどのインタフェースで接続されており、複数のホスト計算機が一つまたは複数のディスク装置を共有する計算機システムを構成している。ここで複数のホスト計算機と一つまたは複数のディスク装置がSCSIで接続される場合以外に、Fibre Channelで接続される場合も通常、論理インタフェースはSCSIである。

【0003】

現在、外部記憶装置には、カップリング機能があり、他の外部記憶装置との間でLUのコピーを行うことができる。これらのカップリング機能には、複数のカップリング操作があり、各々の操作を指示するコマンドが用意されている。通常、これらのカップリング操作は、専用の端末から各対応するコマンドを発行することで実施していたが、カップリング操作を直接ホスト計算機から実行する方法として、コマンドデバイス(以下CMと呼ぶ)の方式が考えられた。ホスト計算機は、カップリング操作を行うコマンドを外部記憶装置への書き込みデータとしてCMに対して発行する。コマンドデバイスとは、ホスト計算機との通信用に専用に使われる共有のLUである。ホスト計算機は、この専用のCMに対してコマンドをデータとして書き込み、外部記憶装置は、CMにかかれたデータをコマンドとして処理するのである。このように、CMとホスト計算機上の操作用アプリケーション(以下RMと略す)または操作用API(以下RMLIBと略す)を通じて指示を発行する方式を採用している。CMからは当該外部記憶装置内の全てのLUに対してホスト計算機からカップリング操作の指示を出すことが可能となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述の技術においては、CMに指示を書き込めば、外部記憶装置内の全てのLUに対して指示を出すことが可能となるが、逆にこれにより次の問題が生じる。外部記憶装置は複数のホスト計算機と接続できるが、アクセス可能なLUを各ホスト毎に

制限している。したがって、あるホスト計算機からのカップリング操作の指示は、当該ホスト計算機が扱えるLUのみに制限させる必要がある。しかし、従来のホスト計算機上のアプリケーションには、操作しようとするLUが実際に操作しようとするホスト計算機上で扱っているLUであるかを確認する手段が存在しないため、別のホスト計算機が扱っているLUに対して指示してしまう結果、データ破壊につながってしまう。

## 【0005】

従来、このLUの接続に関しては物理的にどの接続ポートにホスト計算機が接続されているかを確認し、どのような構成で接続されているかをサービスプロセッサ等で確認し、その結果をホスト計算機上の定義ファイルに手動で展開して行っている。そのため管理者のタイプミスなどでデータ破壊をする可能性は残されている。

## 【0006】

このため、現在特開2000-322369で実現された方式(以後LUNセキュリティと呼ぶ)を利用し、外部記憶装置がLUの集合で構成されるグループに対してホスト計算機の特定のFiber Channel Portからのみ認識されるように設定できるようにし、さらにCMに対してもLUNセキュリティを拡張し同一グループに属するCMからのみLUの操作を可能にするよう適用している。

## 【0007】

このことによりホスト計算機において一つだけFiber Channel Portを使用している場合にはホスト計算機が認識しているLUのグループは1つのみであり、ホスト計算機が認識しているLUは全て1つのグループに属するので、ホスト計算機はグループに属するCMを利用することで全てのLUに対して操作が可能になる。

## 【0008】

しかし、現在のLUNセキュリティはセキュリティ用途のみならず交替パスのパス切り替えにも使用されている。そのため交替パスの関係でグループ1:WWN-A (Fibre Channel Portの固有なアドレスであるWorld Wide Nameを以後WWNと略す)、グループ2:WWN-Bとして定義する必要があるため、LUNセキュリティを使用しない状況ではWWN-Aのグループに属するCMはWWN-Bに属するCMをコマンドデバイスの交

替として使用出来たがWWN-Bに属するCMはグループの違うグループ1:WWN-Aを見えなくするため交替として使用出来なくなる。

## 【0009】

また、図2のようにパス定義の関係でグループ1:WWN-A,グループ2:WWN-Bとして定義されCMが別ポート上に置かれている場合、ホスト計算機からはCMが2つ、VOLが2つ見えるがそれぞれのCMDDEVと制御可能なVOLの関係がホスト計算機からソースとなるWWNが認識できない限り分らない。

## 【0010】

このためLUNセキュリティを使用した場合にホスト計算機側から認識しているLUNに対して必ずしも認識しているCMで操作できないケースが存在することになる。

## 【0011】

現在のLUN セキュリティは本来のセキュリティ目的以外にもFibre-Switch環境下でのパス制御にも使用されている。このことはLUN セキュリティ機能は論理パス設定にすぎないことを意味する。この機能を利用してコマンドデバイスのセキュリティに適用することは論理パス設定のみでセキュリティを実行することであり無理が生じる。従来の技術における構成上の問題はこれを裏付けている。

## 【0012】

本発明の目的は、複数のホスト計算機で一つまたは複数のディスク装置を共有している計算機システムにおいて、ホスト計算機で認識している論理ユニットに操作を制限し、かつホスト計算機で認識している論理ユニットに対しては制限なく操作させるために外部記憶装置に必要な追加機構およびホスト計算機のアプリケーションの追加処理を提案することである。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

外部記憶装置は一つまたは複数のディスクアレイコントローラと複数のハードディスクドライブで構成され、複数の物理ハードディスクドライブとは全く関連性のない論理ユニットを仮想的に定義し、ホスト計算機からはこの論理ユニットをハードディスクドライブとして使用することができる。

## 【 0 0 1 4 】

ここで論理ユニットのうち少なくとも1つをカップリング制御専用とし、通常のホストからの読み書きする論理ユニットと区別する。カップリングを制御するホストプログラムはこの制御専用論理ユニット(CM)への読み書きによりカップリング制御を行う。ホスト計算機は別ポート間でこの制御専用論理ユニット(CM)を共有して使用することもできる。この際に別々のグループで一つの論理ユニットを共有した際にはそれぞれはホスト計算機からは独立したCMとして機能する。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の目的を達成するために、外部から見た論理ユニットの管理情報として拡張LU番号を定義し、接続ポートおよびターゲットIDおよび論理ユニット番号の組み合わせで論理ユニットを特定できる仕組みを構築する。この拡張LU番号と論理ユニット番号の対応を取る拡張論理ユニット番号記憶部としてCPUと内蔵メモリで構成する。

## 【 0 0 1 6 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の第一の実施例を図1を用いて説明する。ホスト計算機と本発明の外部記憶装置で構成される計算機システムのシステム構成図である。2つのホスト計算機100と外部記憶装置200が物理インタフェースはFiber Channel、論理インタフェースはSCSIで接続されている。ホスト計算機100はWWN-a, WWN-bのWWN(World Wide Name)を持つアダプタ120, 121を接続している。

## 【 0 0 1 7 】

外部記憶装置内では論理ユニット240, 241, 242, 243が存在し、この論理ユニット単位にI/Oやカップリングの操作を行う。外部記憶装置内のCPU220, 221は論理ユニット単位でSCSIコマンドを解釈し、実行する。

## 【 0 0 1 8 】

論理ユニットにはカップリング操作用の機能を持たせることが可能であり、この機能を持つ論理ユニットはコマンドデバイス(CM)と呼ばれ、ホスト計算機からのR/Wのアクセスを受け入れることができる。論理ユニットはポート別に共有することが可能で、例えば論理ユニット242, 243は同一の論理ユニットをポート間

で共有しているが、ホスト側からはそれぞれ別論理ユニットとして見える。CM230,231も同様であり、ホスト間では別々のCMのように見える。

## 【 0 0 1 9 】

ホスト計算機100上にはカップリング操作を制御するRM110と、RM110に指示を出すアプリケーション101が動作しており、RM110は外部記憶装置200内に設定されたCM230,231に対して制御内容を読み書きすることによりカップリング操作を実現する。ホスト計算機はこのRM110を通してのみカップリング操作を実行することが可能となる。外部記憶装置内200ではCPU220,221が書き込まれたデータ内容を解釈し、内容に即したカップリング操作を実行する。この際カップリング操作に指定する論理ユニット情報は外部記憶装置内で管理されている方式であり、ホスト計算機100が管理している情報ではない。例えばUNIXの場合にはホスト計算機のアプリケーションは対応したスペシャルデバイスファイルに対するR/Wアクセスによって論理ユニットへの読み書きを行う。したがってスペシャルデバイスファイルと外部記憶装置内で管理されている情報((接続ポート番号,ターゲットID,LU番号)の組。以後、拡張LU番号とする)との対応をホスト計算機を直接知る方法がない。したがって、カップリング操作をする際には外部記憶装置200内で管理している情報をSVPで確認するなどの方法で獲得する必要があった。本発明では外部記憶装置200は指定された論理ユニットに対するInquiryコマンドの応答にカップリングに使用する拡張LU番号を追加する。

## 【 0 0 2 0 】

この追加によりホスト計算機100が認識する全記憶装置のスペシャルデバイスファイルに対するInquiryコマンドの応答を集めることで認識する全ての論理ユニットに対応した拡張LU番号のリスト111を得ることができる。リストの実施例は図3であり、デバイススペシャルファイルと(ポート番号,ターゲットID,LU番号)の対応を取ることでデバイススペシャルファイルで操作を行うことも可能である。このリスト111上の拡張LU番号以外に対するカップリング操作の要求をRMが拒否することによりホスト計算機100で扱わない論理ユニットに対する操作を禁止することができる。

## 【 0 0 2 1 】



課題で示した交替パスのケースの実施例は図1である。LUNセキュリティを使用したときにはアダプタ120を通してCM230にアクセスし、LU242に対する操作を行うことができるが、アダプタ120の故障により交替パスとしてアダプタ121を使用すると、アダプタ121を通してはCM231に対するアクセスのみ可能であるため、LU242に対する操作は別グループのLUへの操作となり拒否されてしまう。しかし、本発明を用いるとLUNセキュリティのようなアダプタ単位のグループは用いないため交替時のCM231からLU242に対する操作は拒否されずに実行することが可能となる。

#### 【0022】

図2のケースではホスト計算機100からはLU240,241,CM230,231が認識されている。LUNセキュリティを使用した場合、CM230からはLUN240のみ操作可能で、CM231からはLU241のみが操作可能であるが、ホスト計算機からは実際に操作を実行しない限り操作可能か不可能かは識別不可能である。しかし、本発明を用いるとホスト計算機100からは認識可能なLU240,241に対してのみ操作が可能で、かつCM230,231のどちらからもLU240,241の操作が可能となる。

#### 【0023】

そのため、ホスト計算機側から見た操作性を落とさず、ホスト計算機が認識したLUのみが操作可能とすることで操作に対するセキュリティが向上する。

#### 【0024】

##### 【発明の効果】

本発明により、ホスト計算機で認識した論理ユニットのみカップリング操作が可能となることでセキュリティが向上し、かつアダプタ構成によらずに認識した論理ユニットの操作が可能であるためシステムの可用性が向上する。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本方式における構成図

##### 【図2】

本方式における他の実地例

##### 【図3】

本方式におけるRM上のリストの実地例

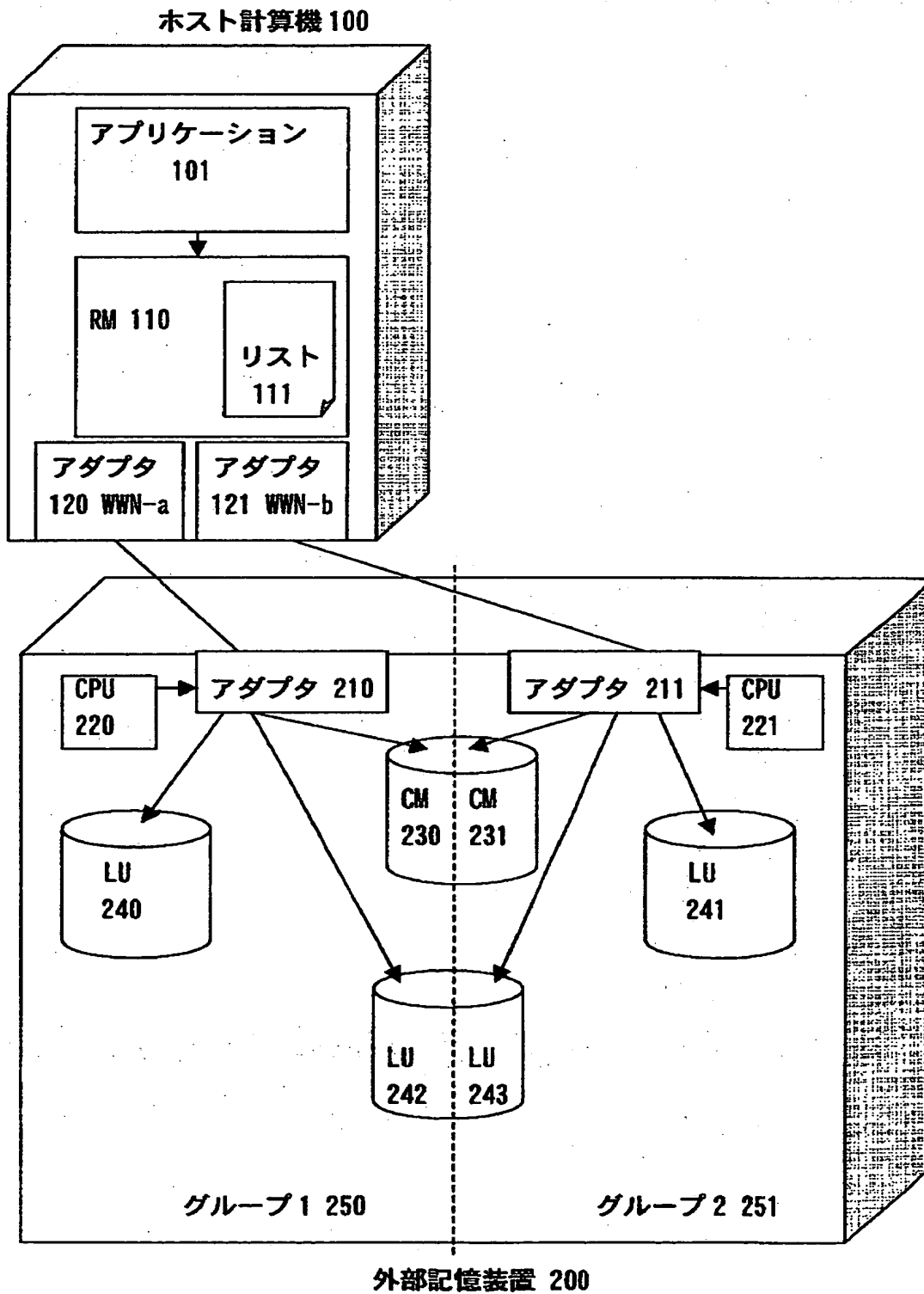
【符号の説明】

- 100: ホストコンピュータ
- 110: カップリング操作アプリケーション (RM)
- 111: 操作可能論理ユニットリスト
- 120-121: Fiber Channel アダプタ (ホスト計算機用)
- 200: 外部記憶装置
- 210-211: Fiber Channel アダプタ (外部記憶装置用)
- 220-221: CPU および内蔵RAM および管理プログラム
- 230-231: 操作コマンド処理専用論理ユニット (CM)
- 240-243: 論理ユニット

【書類名】 図面

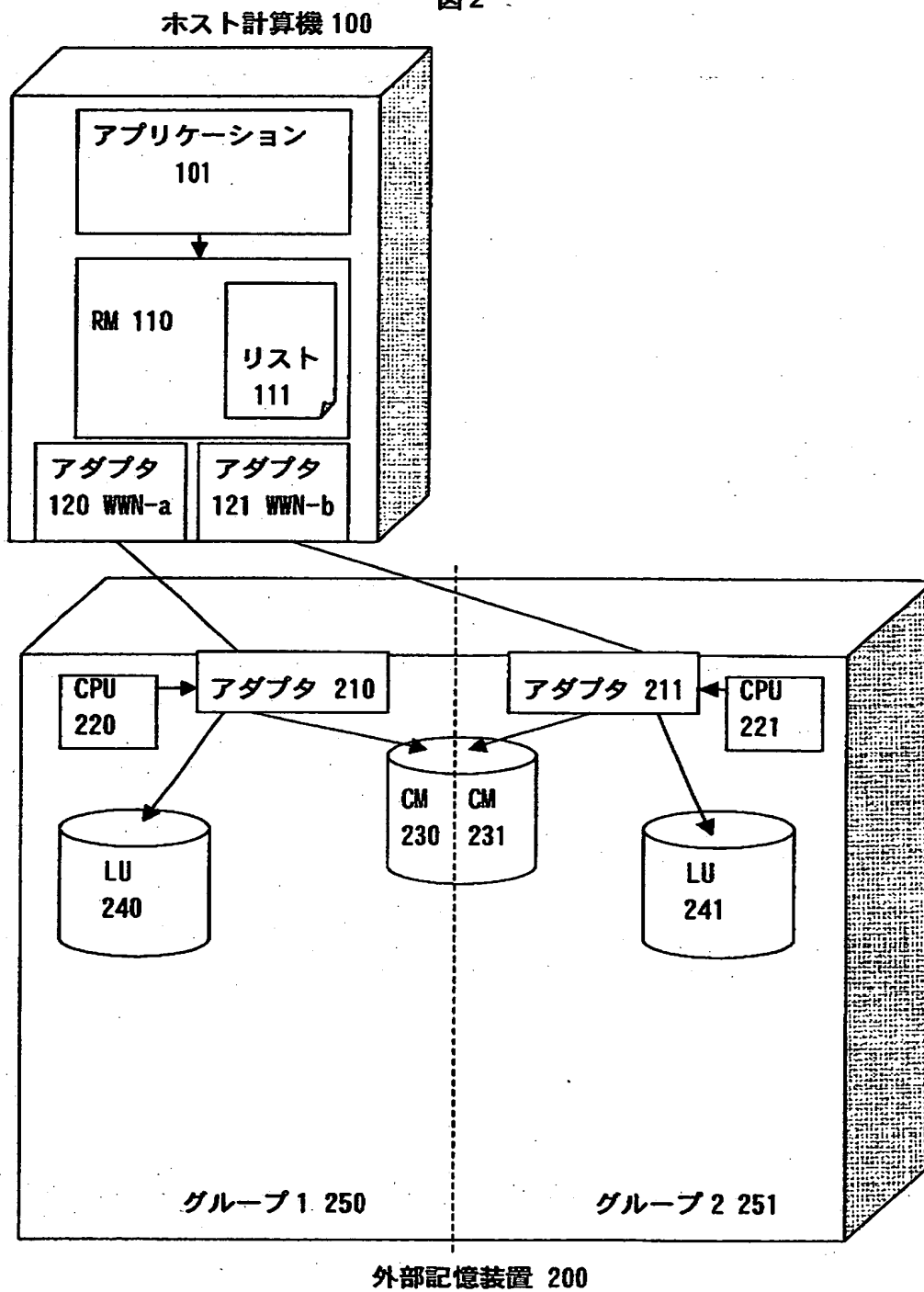
【図 1】

図 1



【図2】

図2



【図 3】

図 3

リスト 111 の実施例

ファイル名	ポート番号	ターゲット ID	LUN
/dev/disk01	0	0	0
/dev/disk02	0	0	1
/dev/disk03	0	0	2
/dev/disk04	1	0	0
/dev/disk05	1	0	1
/dev/disk06	1	0	2

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明は1台以上の外部記憶装置が1台以上のホスト計算機と接続される場合のセキュリティと操作の自由度の向上を達成する。

【解決手段】

外部記憶装置200はホスト計算機100のInquiryに対し、通常の応答に拡張LUN情報を付加したInquiryを応答する。ホスト計算機100は拡張LUN情報のリスト111を作成し、リスト中のLUN以外に対するCM230,231へのアクセスを禁止することにより、カップリング操作のセキュリティが向上し、かつ、ホスト計算機100が認識するLUに対してはCM230,231どちらからも操作が可能であるため従来手段より自由度が向上する。

【選択図】 図1

特2001-091635

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-091635
受付番号	50100442651
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年 3月29日

### <認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 3月28日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名

株式会社日立製作所